

退職記念講演会
平成20年5月29日

ごみ対策が地球を救う

田中 勝

環境・廃棄物との係り

- 1960年 大学の衛生工学科で環境問題を学習
- 1965年 米国の大学(廃棄物処理法の人材養成プログラムで留学、そして廃棄物分野で研究教育に従事)
- 1976年 厚生省国立公衆衛生院で廃棄物処理に関する研究・教育を担当
- 1980年 全国都市清掃会議研究発表会を立ち上げ
- 1988年 医療廃棄物研究会を発足
- 1990年 廃棄物学会を発足
- 1992年 国立公衆衛生院 廃棄物工学部の創設

環境・廃棄物との係り(2)

- 2000年 岡山大学で環境分野の教育研究(若手技術者の養成)
- 2000年 廃棄物学会会長
- 2001年 小泉内閣 経済財政諮問会議「循環型経済社会に関する専門調査会」専門委員
- 2003年 文部省21世紀COEプログラム(循環型社会への戦略的廃棄物マネジメント拠点リーダー)
- 2005年 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会部会長
- 2007年 株式会社廃棄物工学研究所設立

山陽新聞
2004年7月20日



環境立国戦略

環境立国戦略と循環型社会

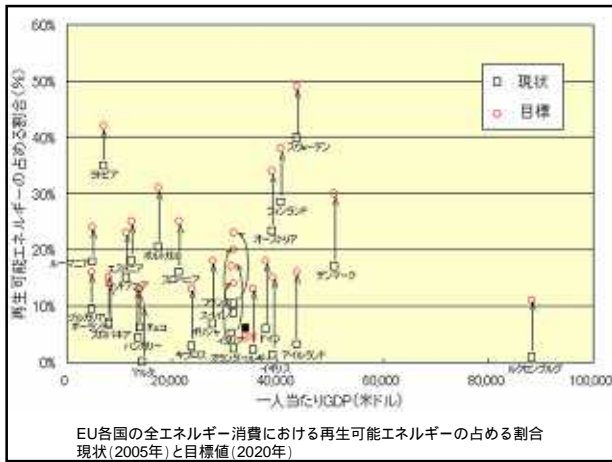
人類が直面する環境面の3大危機

- 地球温暖化の危機
- 資源浪費による危機
- 生態系の危機

持続可能な社会へ



21世紀環境立国戦略特別部会で挨拶をする鴨下環境大臣



環境立国戦略

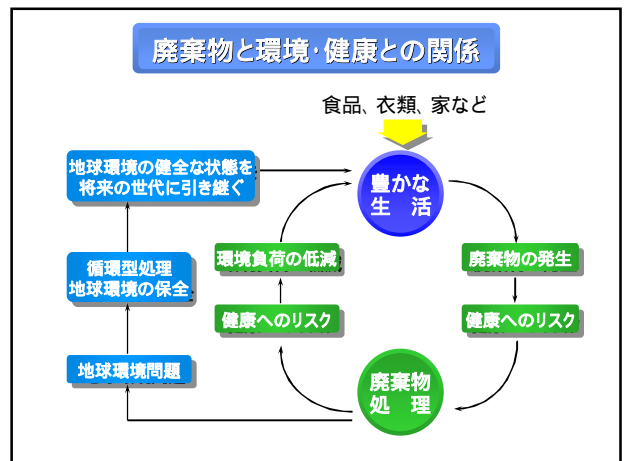
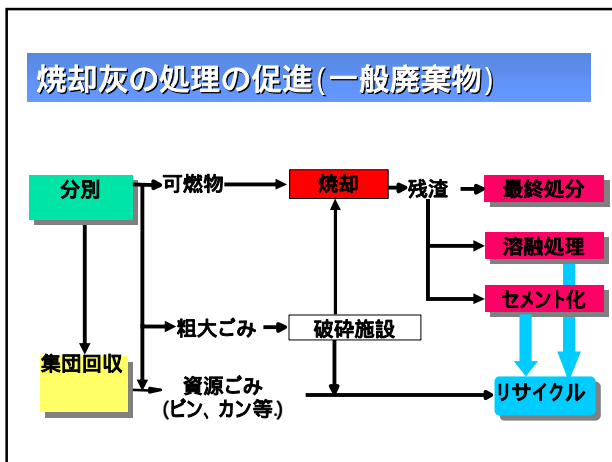
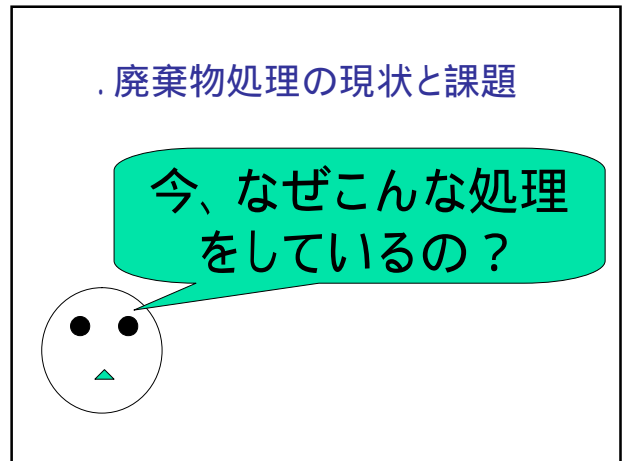
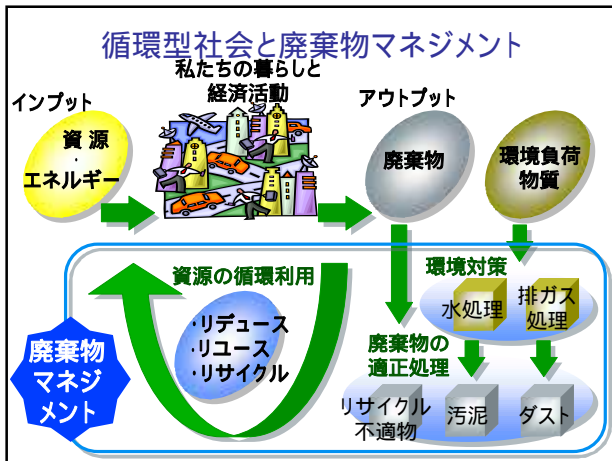
3Rによる資源循環の戦略

3Rの技術とシステムの高度化
 3Rを通じた地球温暖化対策
 3R イニシアティブの推進
 アジアでの循環型社会の構築
 環境を考え行動する人づくり



循環型社会とは

「環境効率性を重視する産業の発展により、
環境配慮型製品やサービスの供給を行い、
生活のペースをスローダウンし、モノを修理しつつ、
 大事に使う**生活スタイルの変革**により、
 暮らしの面でもエネルギー資源消費や環境負荷が低減され、
 高度化した動脈と静脈の融合により、
 廃棄物の物質回収やエネルギー回収が
地域や時代により合理的に選択され、
 エネルギー資源の保全や環境負荷の低減が
 効率よく図られる社会」



最終処分場の環境保全対策



最終処分場の延命



廃棄物処理の基本

- 廃棄物処理の基本は公衆衛生の向上
- 日本の気候は高温、多湿なため、伝染病が蔓延しやすいことから、焼却などの熱処理は公衆衛生の向上に貢献している
- 焼却処理は廃棄物の効果的な減量化を実現し、埋立容量の減少効果をもたらす
- 焼却処理は、廃棄物の持つ発熱量を熱エネルギーとして資源化でき、発電利用などにより二酸化炭素の低減にも寄与している

焼却処理の効果

- 最新型焼却炉では、排ガス中の有害物質濃度はきわめて低くなっている。
- 廃プラスチック類が混入している廃棄物を焼却しても、ダイオキシン類等の有害物質の排出濃度は高くない。
- 我が国は国土が狭いこともあり、焼却による減量化を図らなければ容量で10～20倍の埋立処分量とならざるを得ないことを考慮すると、焼却処理は、我が国の地域性にあった技術といえよう。

一般廃棄物発生量・・・日本全体

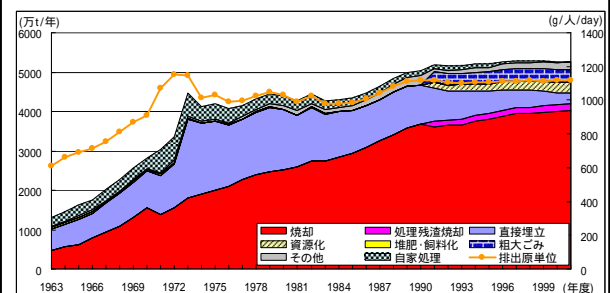
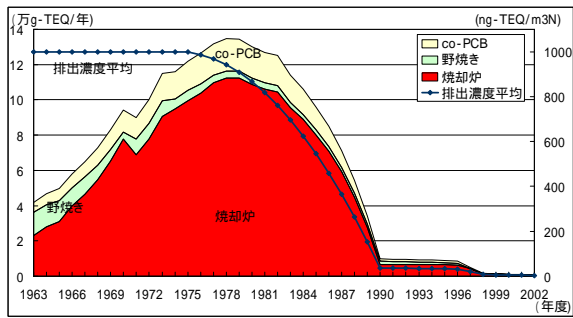


図4-2 日本全体の一般廃棄物排出量の変遷(1963～2001年度)

ダイオキシン類発生量・・・日本全体

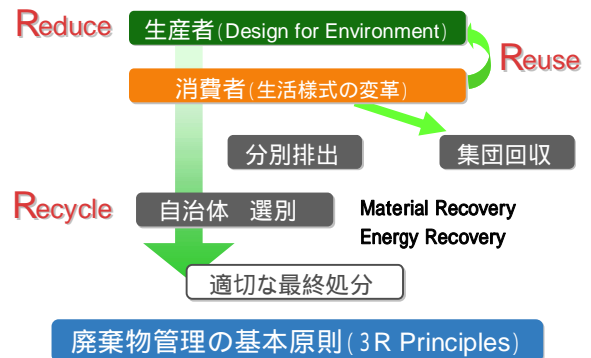
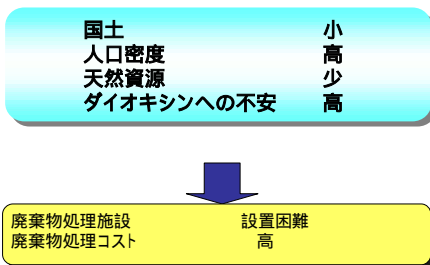


日本全体の一般廃棄物処理に伴うダイオキシン類発生量推定

東京都の廃棄物審議会の答申

- 廃プラスチック処理の現状
 - ・都内では年間125万トンの廃プラスチックが発生
 - ・廃プラスチック類を「焼却不適ごみ」として埋立している区市町村が多い
 - 廃プラスチックの5割が埋立処分場へ
- 今後の施策の方向
 - ・廃プラスチックは貴重な資源であることから、「埋立不適物」とする
 - 廃プラスチック埋立処分量をゼロへ

日本の廃棄物処理の特徴



循環型社会構築への戦略

ごみ処理でLCA的解析が求められる訳

- 分別方式、収集方法、収集頻度、処理技術など；色々
- 市民に対し、自治体のおかれている状況、その中で実行可能な選択肢は何か、その選択肢の違いを、費用面、資源の消費、環境負荷の面からどのように違いがあるのかを明らかにし、選択した理由を説明する必要。
- LCAの結果以外にも、処理技術や処理方式の信頼性や安全面、住民の理解・協力など社会的な側面からも判断して最終的に決める。

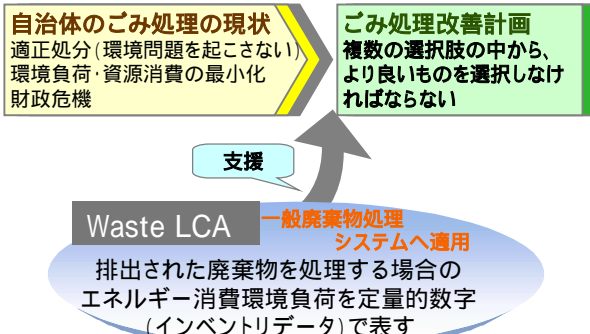
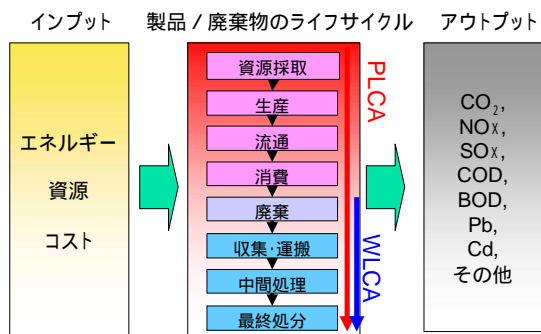


種類の多い分別回収で忘れてはならないのは収集運搬。ここでも燃料を消費し環境負荷をもたらす

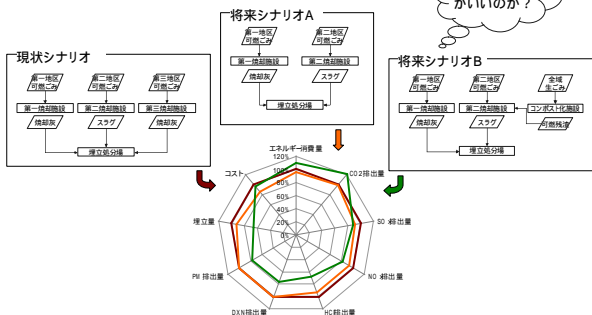
WLCAツールの開発

- 廃棄物(waste)の収集・運搬・処理・処分の一連の流れにおける資源・エネルギー消費、環境負荷を定量的に見積もり、また処理費用を解析して、資源効率性、環境効率性、経済効率性を定量的に比較することが重要
- そのような定量的評価を簡単に行えるパソコン用ソフト(計画ツール)を日・米・欧でそれぞれ開発中。
- 米国の環境保護庁、ヨーロッパの開発グループ
- 科学的根拠に基づいて施策の選択をすることを促進する為、このようなツールの開発を行う。

戦略的計画ツールの開発



シナリオ間の比較

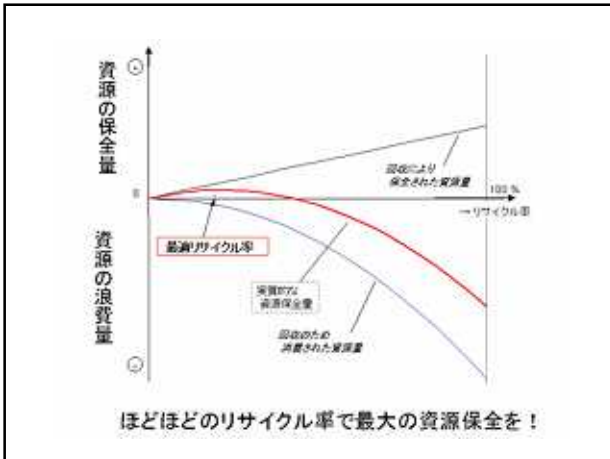


ライフサイクルによる望ましいごみ処理

- 複数選択肢の中でコストで見ると方式1が、資源消費の面からは方式2、環境負荷では方式3が望ましいと言ったような結果が出る場合がある。

トレードオフの関係

- トレードオフの関係の中で望ましい処理システムを選ぶためには、「リサイクル率」といった物差しを、「もっともっと」から「ほどほど」の選択へと発想をシフトして、丁度良い加減の「リサイクル率」を選ぶことが重要。
- ごみの選別にしても、コストを下げるために「機械化」を推し進めるのも良いが、資源消費や環境負荷を配慮すれば「人手」による選別方式が有利に。
- 費用と環境をバランスよく考えた選択が求められる



「もっともっと」から「ほどほど」に

医者に「歩くのは体によい」と言われ、
1日 1万歩を心掛けていたAさん。

体調が良くなったのに気をよくして、
2万歩
3万歩

と増やしていき、電車で通っていた会社に
歩いて通勤するようにまだりましたが...

良し悪しの判断の物差し

良し悪しの判断の物差し

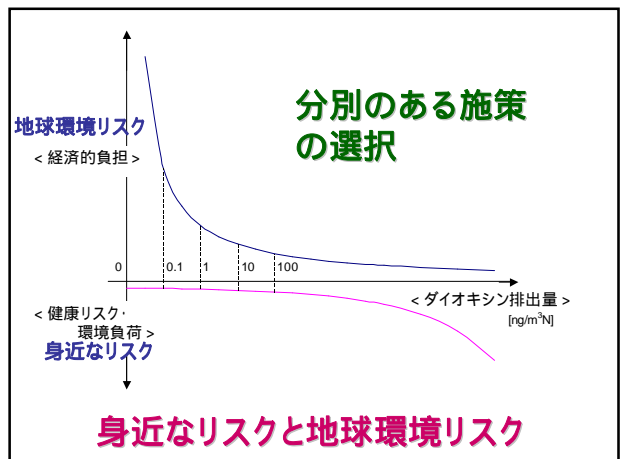
- 物事の評価のものさしは、人の価値観によって左右される。ごみ処理方式の選択も住民に委ねれば、ごみ処理費用負担を最小にする選択肢もあれば、環境面を重要視する選択肢もある。
- 自分たちが時間を提供して分別や集団回収に参加するなどの労力の提供を惜しむか否かは、時代とともにまた地域によっても違いがあり、一人ひとりの価値観によっても違ってきます。
- また事業主体である自治体の財政事情とか、処分場の確保の実状により選択に違いが出てきます。

どこまで許せる環境負荷

- 環境基準以下であれば安全で安心してよいと言う基準で、問題にならないと判断される基準。
- その環境基準を守るために、施設から環境に排出される汚染物質の量については排出基準がある。
- その基準が守られていれば、環境汚染をする心配はないので環境負荷も排出基準以下であれば問題にはならないと考えて良い。基準を超えていなければ問題が無いとすれば、排出基準より減らす必要はなく、減らせば資源が余分にかかるし、コストも増えるのが一般的。LCAでは排出基準は当然守られるが環境負荷は出来るだけ少なくすることを促進する狙い。

LCA適用の限界

- LCA では埋め立て処分場に保管された廃棄物、あるいはその中に含まれる汚染物質が将来漏れる可能性、そのリスクの評価
- 地球温室ガスなど地球レベルでの環境負荷とダイオキシンとか窒素酸化物、煤塵などの地域レベルでの環境負荷のトレードオフの関係
- 公衆衛生レベルの向上、生活環境保全レベルの向上といったごみ処理の目的の達成程度、すなわち提供するサービスの質や量。また処理システムの安定的な運用、それにまつわる安全性



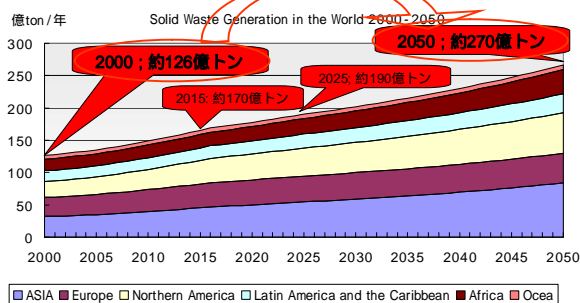
それでもまだ抱える課題

戦略 リサイクル: 荷が重い循環型社会の構築

循環型社会構築は自治体の責務か？

- 世界で増え続ける資源消費量
- 人々の資源消費量は1970年代で地球の自然の生産量を上回っている
- 社会システムを構成する様々な主体(国・生産者・消費者等)との連携が必要
- 日本国内だけでなく世界規模の視点で、天然資源消費の抑制、環境負荷の削減、費用の低減を

世界におけるごみ排出量の将来予測



出典: 岡山大学環境学研科田中勝研究室

世界の廃棄物の今後 (大量廃棄)

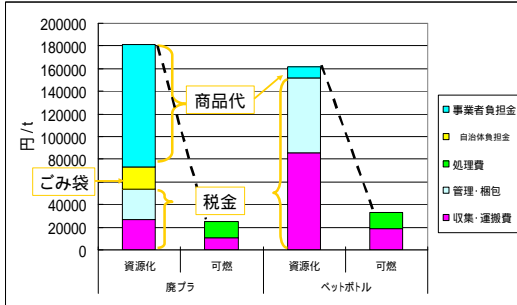
| | 2000年 | 2050年 |
|--------|-------------------|-------------------|
| 都市ゴミ; | 16億トン | 32億トン |
| 産業廃棄物; | 110億トン | 241億トン |
| トータル | 126億トン | 273億トン |
| 処理コスト | 3.9兆ドル (429兆円) | 17兆ドル (1870兆円) |

戦略 経済的ツール: 厳しい財政事情

- 施設建設費の高さ (2001年データでは5千万円/t)
- 運営費の高さ (事業経費の8割を占め、横ばいが続く)
- 容器包装リサイクルの分別収集コスト
- 有料化を検討する自治体の増加 (処理コストの透明化、収集運搬を委託にするか直営にするか)
- ペットボトルをワンウェイで使うと、生産から廃棄まで9円-10円程度
- ペットボトルを回収してリサイクルすると27円程度かかる



岡山県T市：廃プラとペットボトル 資源化コストと焼却処理コスト比較

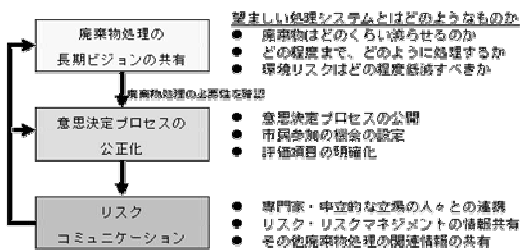


戦略 (得難い) 市民の理解

- 根強い廃棄物処理への忌避感
- 施設建設への反対
- 環境対策に多くの資源・エネルギーの投入

リスクコミュニケーションによる情報の公開・共有で合理的な処理システムの構築を

- 望ましい処理システム構築へむけて - 自治体と市民のコミュニケーションの枠組み



廃棄物の壁 © 田中勝

- 日本の環境対応は世界最高レベル
- トータルの環境負荷の低い処理手法を選ぶべき
- 地域によって最適な処理システムは違う
- ダイオキシンを0に近づけても健康リスクに影響なし
- 廃棄物は不要のもの、危ない処理施設も怖い、危ない
- 「焼却は悪、リサイクルは善」と思い込んでいる
- ドイツの処理システムを日本にも取り入れるべき
- ダイオキシン等の汚染物質はゼロにすべき

今後の対応

「もつたいない」「世界共通語に」

「MOTAINAI」を世界共通語にしよう。小泉純一郎首相が、日午前(日本時間日曜)に開かれた主要国首脳会議(サミット)の地球温暖化対策をめぐって、ドイツとフランスの首脳と話し合った。首相は「もつたいない」を世界共通語にしようという考えを述べ、各国首脳に同精神に基づき取り組みを要請した。

首相 サミットでアピール

2005年7月8日 毎日新聞記事

ごみ発電所 アムステルダム市の例

- ヨーロッパでは、低炭素社会のためにごみ発電に力を入れ始めています。発電効率の向上という点では、日本の焼却炉はヨーロッパに追い越されてしまいました。ヨーロッパの高効率発電のごみ焼却炉の代表選手であるオランダ・アムステルダム市のごみ発電所を見学したので紹介します。

低炭素社会はごみ発電で

アムステルダム市の合理的な設計思想



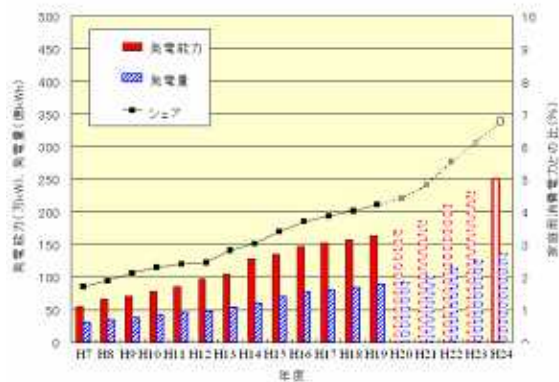
オランダ・アムステルダム市のごみ発電所。発電効率30%を日常的に達成している(撮影:田中勝)



ブリュッセルの大型コンポストプラント内部(施設説明パンフより)

低炭素社会の、循環型社会の実現のために

- 超広域化
- 高効率発電
- バイオマス利活用
- プラスチックは燃料に
- 一廃と産廃との垣根の撤廃
- 動脈と静脈との連携
- 原子力の平和利用の促進に放射性廃棄物の適正処理の促進



ごみ焼却施設のごみ発電能力・発電量と家庭用消費電力との比(%)



品川のごみ積み替え施設、天王洲アイルのビル群を背景に。

PCBは素材の優等生

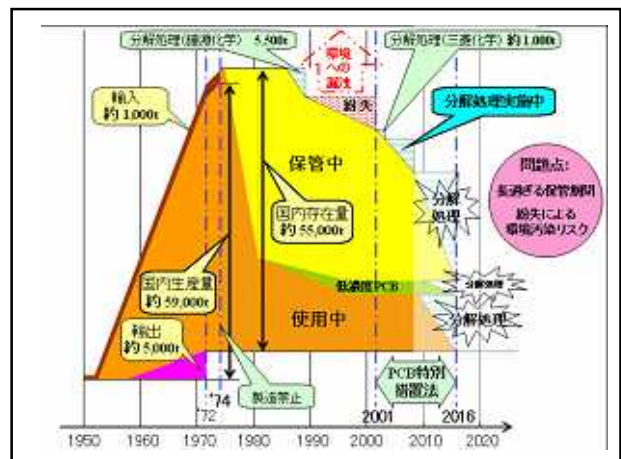
- 1929年に米国で最初に工業化
- 特性: 化学的に安定、熱に分解されにくい、酸化されにくい、酸・アルカリに安定、金属をほとんど腐食しない、水に溶けにくい、絶縁性が良い、高沸点、不燃性等
- 我が国では1950年頃使用開始、1954年から国内生産開始、1972年まで約20年間に約5.9万トンが製造され、輸入量を含めると約6万トンに。
- この内5000トンが輸出されたので、5万5000トンは日本でPCBとして、あるいは製品の中に使用された
- 加熱や冷却のための熱媒体、変圧器(トランス)や蓄電(コンデンサ)のための絶縁油、複写紙のノンカーボン紙、潤滑油、可塑剤、塗料、印刷インキなど色々な商品の中にも使用され、PCBは夢の化学物質として重宝されてきた。

一転、PCBは環境汚染の脅威に

- 1968年にPCBによるカネミ油症事件が発生、PCBが環境・健康に悪影響を及ぼすことが明らかに
- 1972年に行政指導により製造禁止、保管の義務が指示され、1974年にはPCBの製造・輸入・新たな使用が原則禁止。
- トランス: 未だ使用されているもの、廃棄物として保管されているものがそれぞれ約200万台
- コンデンサ: 廃棄物として200万台が保管され、現在でも7万台が使用
- 絶縁油のリサイクルなどで、身近な電柱上のトランス(写真)の中の油が、わずかながらPCBに汚染しているケースも多数。



街中にある柱上トランス。PCBが含まれているかも。



PCB廃棄物一掃作戦

嫌われた熱分解・焼却処理

- 1985年: PCBを生産した鐘淵化学工業(現カネカ)が保管していた液状PCBを、熱分解処理方式で試験焼却。旧環境庁の監視のもと約5,500トンが処理された。
- しかし、その施設で他の地域からのPCB廃棄物を受入・処理することには地元同意が得られず。
- その後財団法人電機絶縁物処理協会がPCB廃棄物の焼却施設の立地を30数回試みたが、関係者の理解は得られず。
- 折りしもダイオキシン問題がクローズアップ。焼却に伴うダイオキシン類の発生が心配され、焼却処理の受け入れは無理と判断されるように。



処理が待たれるPCB汚染物(写真・田中勝)

新処理技術の評価

- 焼却以外の処理技術にむけて、大量PCBを保管している電力会社やプラントメーカーを中心に技術開発が盛んに行われ、その結果多くの企業、発明家からPCBの処理技術の売込みが盛んに。

開発された技術の適切な評価・利用が重要に。

| 評価主体 | 評価・検討内容 |
|-----------------------------------|--|
| 財団法人日本環境衛生センター： 処理推進調査検討委員会 | 処理の原理、処理目標値及びPCB分析方法を検討(2002年度には中止) |
| 産業環境管理協会： 処理技術検討・評価委員会 | PCB廃棄物の処理の原理、安全性の確認、技術評価(2003年度には中止) |
| 財団法人産業廃棄物処理事業振興財団：PCB等処理技術調査検討委員会 | 処理の原理、安全性等も含めた新規技術評価(2003年度からは、新規技術の全ての検討を行っている) |

結果PCBを分解あるいは分離する多くの方法が評価され、処理方法として認められた。

世界のPCB廃棄物処事情

- 日本では欧米に遅れること20年、化学的な分解技術や洗浄技術の開発によって今世紀になって処理を開始
- 西欧諸国ではPCB処理はほぼ終了、一部の施設では国境を越えてPCB廃棄物を受入

今やPCB処理は国際ビジネスに



処理のために持ち込まれたPCBを含むトランス(写真：田中勝)

NIMBY処理施設からPIMBY施設へ

- PCB廃棄物処理は、NIMBYの典型。
- 処理施設の建設そのものが困難で、ようやく建設した施設でも国外からの処理委託には反対される
- 2000年には在日米軍から輸送された低濃度PCB汚染物100tが、グリーンピースの反対でカナダへの上陸が出来ず横浜港へ舞い戻る事態に。
- しかしこの翌年、オランダのOrion社では、グリーンピースにより「Orion社が行っているPCB汚染物の解体・溶剤洗浄の方法は、優れた処理方法である」と評価したレターを受け取っています。
- NIMBY施設ではなく、どうぞこちらで処理してくださいと言うPIMBY(Please in my back yard!)施設として捉えたグローバルな視点での環境ビジネスは、社会に必要な廃棄物対策への積極的な取り組みとして今後参考になるのでは。



短半減期の放射性廃棄物は一時保管される(ジュネーブ大学付属病院)

廃棄物マネジメントへの10の提言

1. 消費者は循環型社会へのライフスタイルの転換を
2. 生産者は環境デザインの促進を
3. 廃棄物発生量の抑制、分別のある分別と適正処理
4. 過剰包装をしない堅実な廃棄物マネジメント
5. 競争力のある廃棄物マネジメント
6. 放射性廃棄物の適正処理への貢献
7. 物質資源を大切に 人的資源をもっと大切に
8. 国際貢献、特にアジア太平洋諸国への貢献へ
9. 廃棄物対策が地球を救う
10. PDM(Pride, Dream, Mission)

第2回アジア太平洋廃棄物専門家会議

11月22日～24日に北九州国際会議場で開催。
アジア・太平洋の12カ国・地域から14名の専門家が参加。
参加者数は聴講者を合わせて約120名となった。

【報告・発表等】

- 公開セミナーにおいて各国・地域の廃棄物管理の現状、トピックス、最近の活動などの計15件の発表
- 環境省3Rイニシアティブ特別調査補助金による研究開発の取組み状況に関する報告
- 中国青島市におけるエコタウン概要の計9件の報告



【本会議において合意された事項】

- Society of Solid Waste Management Experts in Asia & Pacific Islands (SWAPI) と称する組織を発足すること
- 各国の専門家が「運営」と「科学」の2つのワーキンググループに所属して、次回の専門家会議までに、新組織の運営方法や活動内容に関する具体的な検討を進めること
- インターネットのグループメールを活用して当面の活動を進めること

環境工学研究所 Research Institute of Total Waste Management Engineering

日経エコミーにて連載中

The image shows a newspaper clipping from 'Nikkei Eco-Money'. The article is titled '日経エコミー' and features a photograph of a man in a suit, likely a representative of the research institute. The text discusses environmental management and waste management topics.

ご清聴ありがとうございました。

これらの研究活動を進めるにあたって、皆様のご協力・ご支援を賜りましたことを厚くお礼申し上げます。



フォトグラファー 中野和幸 撮影
2008年2月14日